

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020037168 A**
(43)Date of publication of application: **18.05.2002**

(21)Application number: **1020000067192**

(22)Date of filing: **13.11.2000**

(71)Applicant:

SAMSUNG SDI CO., LTD.

(72)Inventor:

**CHOI, YEONG SUK
KWON, JANG HYEOK**

(51)Int. Cl

G02F 1/1335

(54) METHOD OF FABRICATING LCD HAVING COLOR FILTER FORMED ON TFT ARRAY

(57) Abstract:

PURPOSE: A method of fabricating an LCD having a color filter formed on a TFT array is provided to integrate a TFT array and a color filter on one substrate to acquire high resolution and simplify a fabrication process.

CONSTITUTION: A TFT array layer is formed on a substrate(120). R,G,B color filter stripes are alternately formed on the TFT array layer, having a predetermined interval between neighboring stripes(130). A transparent dielectric layer is formed on the color filter stripes to flatten the surface of the substrate(140). A contact hole is formed on the TFT array layer(150). A pixel electrode layer is formed on the dielectric layer and the contact hole(160). A spacer formed of an organic material for shielding incident light is formed on the pixel electrode layer(170).

copyright KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (20050718)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20070514)

Patent registration number ()

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 TFT(Thin Film Transistor) 어레이(array) 상에 칼라 필터(color filter)가 형성된 엘시디 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 TFT 기판과 칼라 필터 기판을 열라인(align)하는 공정을 줄일 수 있고 개구율을 향상시킬 수 있도록 개선된 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법에 관한 것이다.

예컨대, 액티브 매트릭스 엘시디(AMLCD; Active matrix Liquid Crystal Display)를 제작하는 경우, 통상적으로 TFT 어레이 기판과 칼라 필터 기판을 각각 별도로 제작한 후, 액정 공정을 이용하여 엘시디를 완성한다.

여기서, 칼라 필터는 기판 위에 백색광을 이용하여 칼라 화상을 구현하기 위한 것으로, 통상적인 칼라 필터 기판의 일례를 도 1에 도시하였다.

도시된 바와 같이, 칼라 필터 기판은, 유리 소재의 기판(11) 위에 소정의 패턴으로 형성된 블랙 매트릭스층(12)과, 상기 블랙 매트릭스층(12) 사이에 형성되어 있는 적색, 청색 및 녹색 칼라필터층(13a)(13b)(13c)과, 상기 블랙 매트릭스층(12)과 칼라필터층(13a)(13b)(13c)의 상부에는 ITO로 이루어진 보호층(14)을 포함하여 구성된다.

이와 같은 칼라 필터 기판은 STN(Super Twisted Nematic) 액정표시장치, 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 이용한 액정표시장치등에 등에 장착되어 칼라 화상을 구현하게 된다.

상기와 같은 칼라 필터 기판을 제조하는 방법으로는 염색법, 염료 분산법, 안료분산법, 인쇄법, 전착법 등이 있다. 여기에서 안료분산법은 포토레지스트에 분산된 안료 조성물을 코팅, 노광, 현상 및 소성함으로써 칼라필터를 제조하는 방법이다.

이와 같은 칼라 필터 기판과, 이와는 별도로 제작된 TFT 어레이 기판을 디스플레이 품위에서 요구하는 위치정도를 유지하면서 예컨대 $\pm 1\mu\text{m}$ 로 정렬 및 조립하기가 용이하지 않다. 특히, 대량 생산시 불량 발생에 의한 수율관리가 매우 어렵다. 그리고 2매의 기판 두께를 제조 공정상의 기판 취급의 안정화 등을 위하여 예컨대 0.7mm의 동일 두께를 사용하는 것이 바람직하며, 이는 엘시디 제작을 완료하였을 때 부피 및 무게가 커지게 된다.

또한 2매의 기판 사용에 따른 위치정도의 유지 및 조립이 어렵기 때문에 예컨대 200dpi 이상의 고해상도 제작이 용이하지 않다.

그리고 2매의 기판 사이에 감광성 수지를 이용하여 포토리쏘그래피 방법에 의해 스페이서를 형성하여 이를 액정 패널의 셀갭(cell gap) 유지에 이용하거나, 실(seal)재로 활용하는 것으로 한정되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 하나의 기판 상에 TFT 어레이와 칼라 필터를 일체로 하여 고해상도가 가능하고 제조공정을 단순화하는 것은 물론, 상기 TFT 어레이 상에 광차단 유기계 물질로 스페이서를 형성하여 다양한 기능이 수행되도록 한 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법은, (a) 기판을 준비하는 단계와; (b) 상기 기판 위에 TFT 어레이층을 형성하는 단계와; (c) 상기 TFT 어레이층 위에 소정 간격을 두고 연속적으로 교번하며, R,G,B의 칼라 필터 스트라이프층을 형성하는 단계와; (d) 상기 칼라 필터 스트라이프층의 위에 상기 칼라 필터 스프라이트층을 평탄화시키며 투명한 유전체층을 형성하는 단계와; (e) 상기 TFT 어레이층 상에 컨넥트홀을 형성하는 단계와; (f) 상기 유전체층 및 상기 컨넥트홀 상부에 소정 간격으로 공간부를 형성하며 꾹셀 전극층을 형성하는 단계와; (g) 상기 공간부에 입사광의 차단을 위한 유기 소재의 스페이서를 형성하는 단계;를 포함하는 것을 그 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 2에는 본 발명에 따른 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법을 순차적으로 설명한 개략적인 플로우 차트가 도시되어 있다. 여기에서는 일반적인 엘시디 제조방법에 대한 설명은 생략하고, 본 발명의 특징에 따른 제조방법만을 설명하기로 한다.

도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법은, 우선, 도 3a에 도시된 바와 같이 예컨대, 글라스 소재의 기판(20)을 준비한다.(단계 110) 이때, 상기 기판(20)을 세정 및 린스(rinse)를 통하여 기판(20)상의 불순물을 제거한다. 이어서, 상기 기판(20) 위에 TFT 어레이층(30)을 형성한다.(단계 120)

상기 TFT 어레이층(30)의 형성은 상기 기판(20) 상에 게이트 전극층(36)을 형성하고, 상기 게이트 전극층(36)을 매립하여 절연되도록 기판(20)상에 절연층(31)을 형성하며, 상기 절연층(31)상에 아모퍼스 실리콘(a-si)층(32)을 형성하고, 상기 아모퍼스 실리콘층(32)의 중앙부가 노출되도록 그 좌우 및 절연층(31)상에 소스층(33) 및 드레인층(34)을 형성한다. 그리고 전술한 각 레이어들을 보호하기 위한 보호층(35)을 형성한다.

이어서, 상기와 같이 형성된 TFT 어레이층(30) 위에 도 3b에 도시된 바와 같이, 소정 간격을 두고 연속적으로 교번하며, R,G,B의 칼라 필터 스트라이프층(41a,41b,41c)을 형성한다.(단계 130) 이때, 게이트 전극층(36) 중앙부에 나란하게 제1공간부(41d)를 두는 동시에 보호층(35)의 일부가 노출되도록

노출부(35a)를 두어 각각의 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c)을 형성하게 된다.

그리고 도 3c에 도시된 바와 같이, 상기 제1공간부(41d)와 동시에 상기 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c)을 매립하면서 그 상부면이 평탄하게 유전체층(42)을 형성한다.(단계 140)

이어서, 도 3d에 도시된 바와 같이, 상기 노출부(35a)의 상기 보호층(35)의 일부에 컨텍트홀(45)을 형성한다.(단계 150) 그리고 도 3e에 도시된 바와 같이, 상기 제1공간부(41d)와 나란하게 제2공간부(43a)를 두고 유전체층(42) 위와 노출부(35a)상에 픽셀(pixel) 전극층(43)을 형성한다.(단계 160)

또한, 도 3f에 도시된 바와 같이, 상기 제2공간부(43a)를 매립하면서 동시에 이와 연장되게 상기 픽셀 전극층(43) 위에 광차단 유기 소재의 스페이서(spacer)(44)를 형성한다.(단계 170)

그리고 도면에는 도시하지는 않았지만, 이렇게 제조된 엘시디에 액정공정을 거친 후에 최종 완성된다.

상기 단계 130에서, 상기 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c)은 TFT 어레이층(30) 위에 안료분산법 또는 전사법에 의해 형성한다. 그리고 상기 단계 140에서, 상기 유전체층(42)은 투명한 유기체 필름(organic film)을 오버코팅(over coating)하므로서 형성되는 것으로 각 R,G,B의 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c)의 막(film)간 단차를 평탄화시키는 것이다.

또한 상기 단계 150에서, 상기 컨텍트홀(45)은 TFT 어레이층(30)의 보호층(35)의 절연막을 드라이 에칭(dry etching)에 의해 컨텍트홀(45)을 형성한다. 상기 단계 160에서, 상기 픽셀 전극층(43)은 ITO막을 패터닝한 것이다.

그리고 상기 단계 170에서, 상기 스페이서(44)는 TFT 어레이층(30)의 포토리키지(photoleakage) 현상을 방지하기 위하여 R,G,B의 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c) 위에 종래의 블랙 매트릭스층이 형성된 부분 즉, 제2공간부(43a)에 입사광의 차단을 위해 광차단 유기 소재를 이용하여 패턴링하므로서 이루어진다.

이는 상기 칼라 필터 스트라이프층(41a, 41b, 41c)은 칼라 안료가 분산된 네가티브 타입(negative type)의 포토레지스트를 사용하여 제작할 수 있으며, 높은 옵티컬 덴서티(optical density)를 나타내는 블랙 매트릭스 역할중 TFT 어레이층 부분으로 외부광이 입사하여 포토리크를 일으키는 것을 방지하기 위해 기존의 블랙 매트릭스 위치에 흑색 안료를 포함한 감광성 고분자 물질로 폴리이미드(polyimide)계를 채용하여 스페이서를 부착하는 것이다. 이러한 스페이서(44)는 포토리크 방지는 물론 액정 셀캡(cell gap)을 유지하는데 이용된다.

따라서 TFT 어레이층(30) 위에 칼라 필터층을 형성하고, 블랙 매트릭스를 성형하지 않았으므로 R,G,B 패턴의 시인성을 개선하기 위해 TFT 어레이층(30)에 형성되는 게이트 전극층(36)과 드레인층(34)이 그 역할을 대신하고, 게이트 전극층(36)과 드레인층(34) 형성시 Cr막이나 Cr 및 Al의 이중막을 사용하로서 R,G,B 패턴의 시인성을 확보하게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법은 다음과 같은 효과를 갖는다.

종래와 같이 TFT 어레이 기판 및 칼라 필터 기판 제작시에 필요한 마스크수가 다수개가 필요했으나, 일체형의 엘시디 경우에는 마스크수가 많이 줄어들 수 있어 제조공정수 단축이 가능하다.

일체형에 따른 기판의 두께 및 무게를 줄일 수 있고, 공통전극 기판의 재질을 비글라스(non-glass)로 대체할 수 있어서 경량화 실현이 가능하고, 원가 절감이 될 수 있다.

그리고 일체형으로 제조되므로서 얼라인 공정이 필요치 않아 얼라인 미스(miss)와 같은 불량이 생기지 않는다.

또한 액정 패널 제작시 셀캡을 유지시키는 스페이서를 TFT 어레이층 위에 R,G,B 패턴 사이에 부착시키므로 스페이서 도포공정을 생략할 수 있다.

칼라 필터층의 블랙 매트릭스 제조공정을 생략할 수 있고, 이러한 생략으로 인해 R,G,B 픽셀의 개구율을 높일 수 있어 밝기가 향상된 엘시디를 제작할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 특허청구의 범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

- (a) 기판을 준비하는 단계와;
- (b) 상기 기판 위에 TFT 어레이층을 형성하는 단계와;
- (c) 상기 TFT 어레이층 위에 소정 간격을 두고 연속적으로 교변하여, R,G,B의 칼라 필터 스트라이프층을 형성하는 단계와;
- (d) 상기 칼라 필터 스트라이프층의 위에 상기 칼라 필터 스프레이층을 평탄화시키며 투명한 유전체층을 형성하는 단계와;

(e) 상기 TFT 어레이층 상에 컨텍트홀을 형성하는 단계와;

(f) 상기 유전체층 및 상기 컨텍트홀 상부에 소정 간격으로 공간부를 형성하며 픽셀 전극층을 형성하는 단계와;

(g) 상기 공간부에 입사광의 차단을 위한 유기 소재의 스페이서를 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법.

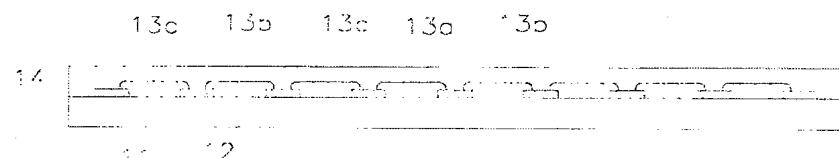
청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단계 (e)에서,

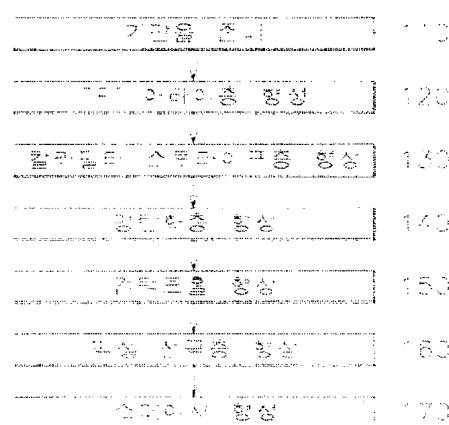
상기 컨텍트홀은 드라이 에칭에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 TFT 어레이 상에 칼라 필터가 형성된 엘시디 제조방법.

도면

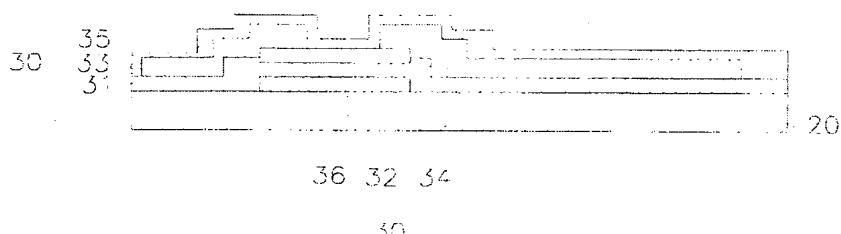
도면1



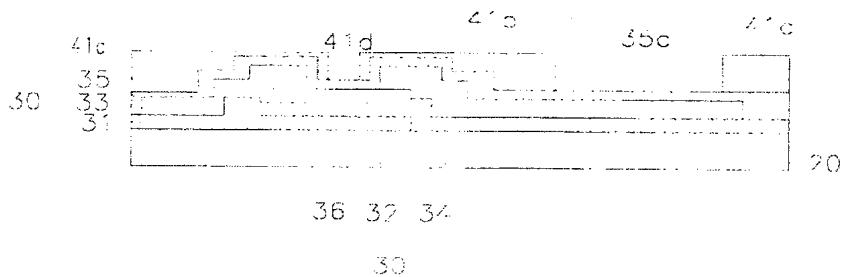
도면2



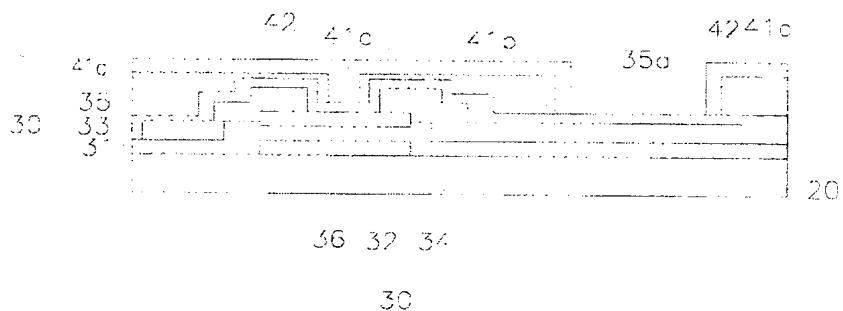
도면3a



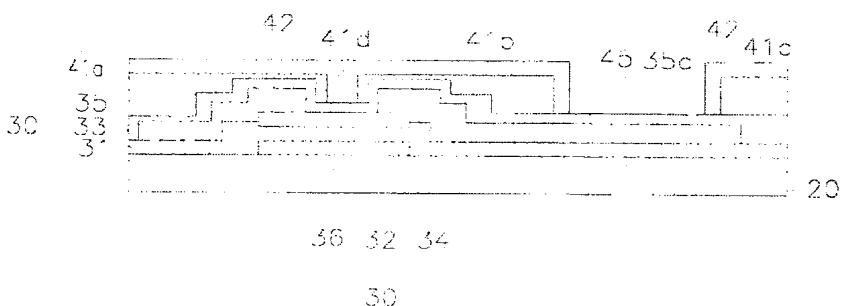
도면3b



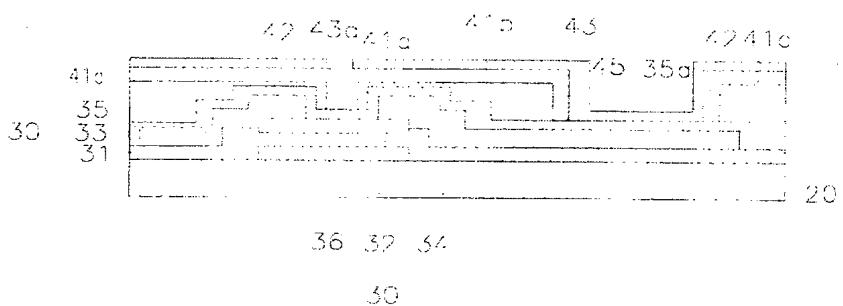
도면3c



도면3d



도면3e



도면3f

